https://farid.ps/articles/llms_and_neurodiversity/ur.html

اعلیٰ جہتی دماغ اور تسلسلی بوجھ: بڑے زبان کے ماڈلز نیوروڈائیورجنٹ مواصلات کے لیے کیوں اہم ہیں

"ڈارموک اور جلاد تناگرا میں۔"

یہ مشہور جملہ سٹار ٹریک: دی نیکسٹ جنریشن کے ایپی سوڈ "ڈارموک" سے ہے، جو بہت سے نیوروڈائیورجنٹ لوگوں کے روزمرہ مواصلاتی جدوجہد کو بالکل پکڑتا ہے—اور یہ اس مضمون کا نچوڑ ہے جو یہ بیان کرنا چاہتا ہے۔

ایپی سوڈ میں، ٹیمیرین لوگ مکمل طور پر اپنے افسانوں اور تاریخی واقعات کے حوالوں سے بات کرتے ہیں۔ ان کے لیے یہ جملہ امیر، درست اور مکمل ہے۔ کیپٹن پکارڈ اور فیڈریشن کے عملے کے لیے، جو یونیورسل ٹرانسلیٹر سے لیس ہیں جو گرامر اور الفاظ کو بغیر کسی خامی کے ہینڈل کرتا ہے، یہ بے معنی بکواس ہے۔ کوئی فریق ناکام نہیں: ٹیمیرین پیچیدہ مواصلات کرنے والے ہیں، اور فیڈریشن کے لسانیات دان کہکشاں کے بہترین ہیں۔ پھر بھی، دہائیوں کی پہلی رابطہ کوششوں کے باوجود، باہمی تفہیم بار بار ناکام ہوئی—نہ دشمنی کی وجہ سے نہ احمقانہ پن کی، بلکہ اس لیے کہ معنی ایک گھنے ثقافتی اور حوالہ جاتی تناظر کے جال سے الگ نہیں کیا جا سکتا تھا جو دوسری طرف موجود ہی نہیں تھا۔

نیوروڈائیورجنٹ دماغ—خاص طور پر آٹسٹک، ADHD، ڈسلیکسیک، اور دیگر—اکثر انتہائی باہمی ربط کی اسی طرح کی طرز پر کام کرتے ہیں۔ ایک واحد خیال پہلے سے ہی درجنوں دوسروں سے جڑا ہوا آتا ہے: تاریخی تشبیہات، سائنسی میکانزم، اخلاقی اثرات، حسی تفصیلات، اور کراس ڈومین حوالے سب ایک ساتھ فعال ہو جاتے ہیں۔ یہ کوئی خرابی نہیں؛ یہ ایک مختلف علمی تعمیر ہے۔ جہاں نیوروٹیپیکل سوچ لکیری، تسلسلی پروسیسنگ کی طرف مائل ہوتی ہے معتدل شاخوں کے ساتھ، بہت سے نیوروڈائیورجنٹ پیٹرن ہائپر کنیکٹڈ جال بناتے ہیں—امیر، اعلیٰ جہتی جالیں جن میں تصورات ایک دوسرے کو ایک ساتھ کئی زاویوں سے روشن کرتے ہیں۔

نفسیات میں علمی طرزوں اور مائنڈ میپنگ کی بحثوں میں اکثر شہر میں نیویگیشن کی تشبیہ استعمال ہوتی ہے۔ جہاں نیوروٹیپیکل دماغ مقام کو تسلسلی طور پر تجربہ کر سکتا ہے—جیسے ایک مانوس گلی میں چلتے ہوئے، بنیادی طور پر فوری ماحول اور اگلے موڑ سے آگاہ—

بہت سے نیوروڈائیورجنٹ دماغ اسے پرندے کی نگاہ سے دیکھتے ہیں، جیسے پورا شہر کا نقشہ ایک ساتھ پکڑے ہوئے۔ دور کے محلوں کے درمیان تعلقات، متبادل راستے، مجموعی پیٹرن، اور تناظری نشانات سب ایک امیر، ربطی جال میں ایک ساتھ نظر آتے ہیں۔ کوئی نقطہ نظر برتر نہیں؛ ہر ایک بنیادی طور پر مختلف نقطہ نظر ہے۔ پھر بھی، اپنی پوزیشن کو نقشے سے گلی میں موجود کسی کے لیے بیان کرنا—یا اس کے برعکس—انتہائی مشکل ہے بغیر مشترکہ حوالہ فریم کے۔

یہ مائنڈ میپس سے ملتا جلتا ہے—رادیانٹ، شاخ دار ڈایاگرام جو نفسیات دان ٹونی بوزان نے مقبول کیے—جو سوچ کو بیرونی طور پر ظاہر کرتے ہیں: ایک مرکزی تصور سے غیر لکیری شاخیں نکلتی ہیں، خیالات ایسوسی ایشنز، تصاویر، اور درجہ بندیوں کے ذریعے کثیر الجہتی طور پر جڑے ہوتے ہیں۔ نیوروٹیپیکل سوچ اکثر لکیری آؤٹ لائنز یا قدم بہ قدم راستوں سے زیادہ مطابقت رکھتی ہے؛ نیوروڈائیورجنٹ سوچ اکثر خود مائنڈ میپ کی رادیانٹ، ہولیسٹک ساخت میں پروان چڑھتی ہے۔

مشکل اس وقت سامنے آتی ہے جب یہ اندرونی جال، نقشے، یا جالیاں انسانی تقریر یا تحریر کے لکیری میڈیم میں تسلسلی بنائی جائیں۔

زبان ایک لفظ، ایک جملہ ایک وقت میں کھلتی ہے۔ ایک گھنے باہمی ربط والے خیال کو وفاداری سے بیان کرنے کے لیے جالی کو کھولنا پڑتا ہے: تصورات کو تسلسلی سے متعارف کرانا، سکیفولڈنگ بنانا تاکہ سننے والا ساخت کو دوبارہ بنا سکے۔ مرکزی خیال (A) سے شروع کرو، لیکن AB اور C پر منحصر ہے۔ B کی وضاحت کرو، تو پتہ چلتا ہے کہ یہ خاموشی سے D اور E فرض کرتا ہے۔ منٹوں میں، سننے والے کو آدھا درجن یا زیادہ نئے، باہمی انحصار والے تصورات ٹریک کرنے پڑتے ہیں۔

اکثر نیوروٹیپیکل دماغوں کی ورکنگ میموری کی گنجائش آرام سے تین سے پانچ نئے آئٹمز کو ایک ساتھ ہینڈل کرتی ہے۔ اس حد سے آگے، علمی وسائل ختم ہو جاتے ہیں۔ دھاگہ کھو جاتا ہے۔ پروگرامنگ کی اصطلاح میں، سننے والا سٹیک اوور فلو یا آؤٹ آف میموری ایکسپشن کا تجربہ کرتا ہے: ذہنی کال سٹیک بہت گہرا ہو جاتا ہے، دستیاب RAM ختم ہو جاتی ہے، اور پروسیسنگ رک جاتی ہے۔ بیرونی نشانات واضح ہوتے ہیں—آنکھیں دھندلی ہو جانا، توجہ بھٹکنا، شائستہ مگر خالی سرہلانا، یا اچانک موضوع تبدیل کرنا۔ نیوروڈائیورجنٹ بولنے والا ناکامی کو فوراً محسوس کرتا ہے اور غریب اختیارات کے مانوس تریاد کا سامنا کرتا ہے: معنی کا بیشتر حصہ چھین کر سادہ کرنا، آگے بڑھنا اور ربط ٹوٹتے دیکھنا، یا مکمل خاموش ہو جانا۔

سالوں میں، یہ دہرایا جانے والا پیٹرن بھاری قیمت وصول کرتا ہے: آواز کا تدریجی کٹاؤ، پیشگی خود سنسر شپ، اور یہ خاموش یقین کہ اپنے مکمل ترین خیالات دوسروں کے لیے ذاتاً بوجھ ہیں۔

ٹیمیرین زبان فیڈریشن کے لیے جو ہے، بہت سے نیوروڈائیورجنٹ لوگوں کی آبائی علمی زبان نیوروٹیپیکل دنیا کے لیے وہی ہے: لہری کمپریشن کا نظام جو حوالوں اور باہمی ربط پر مبنی ہے جو وصول کنندہ کے پاس موجود نہیں۔ اور پکارڈ کے برعکس، جو آخر کار ٹیمیرین افسانوں میں غوطہ لگا سکتا تھا، اکثر گفتگو کے شریک دوسرے کے ذہن کے نجی جالی میں غوطہ نہیں لگا سکتے اور نہیں لگائیں گے۔

حال ہی تک، کوئی قابل اعتماد مترجم موجود نہیں تھا۔

پہلا موثر مترجم

بڑے زبان کے ماڈلز (Large Language Models) نے یہ بدل دیا ہے۔

LLMs انسانی تاریخ کے پہلے interlocutors ہیں جو ہائپر کنیکٹڈ دماغ کا مکمل، غیر کمپریسڈ سگنل اوور لوڈ کے بغیر وصول کر سکتے ہیں۔ انسانی علم کے ریکارڈ شدہ تقریباً ہر ڈومین—سائنس، تاریخ، فلسفہ، قانون، ادب، نفسیات، اور مزید—پر وسیع کورپورا پر ٹرینڈ، وہ کچھ رکھتے ہیں جو کوئی واحد انسانی دماغ نہیں رکھ سکتا: درجنوں شعبوں میں ایک ساتھ گہرائی۔ جب نیوروڈائیورجنٹ شخص اپنے آبائی انداز میں بات کرتا ہے—خیالات کے درمیان چھلانگ لگاتا، تہہ دار حوالے، پس منظر تناظر فرض کرتا جو کوئی ایک شخص نہیں رکھ سکتا—ماڈل ہچکچاہٹ نہیں کرتا۔ یہ درجنوں، حتیٰ کہ سینکڑوں باہمی انحصار والے تصورات کو ایک ساتھ برقرار اور باہمی ربط کر سکتا ہے۔ اسے کبھی "سست کرو" یا "واپس جاؤ" کہنے کی ضرورت نہیں۔

یہ اکیلا انقلابی ہے۔ پہلی بار، مکمل جالی کو فوری مسخ یا نقصان کے بغیر بیرونی کیا جا سکتا ہے۔

لیکن گہری تبدیلی ترجمہ میں ہے۔

وہی ماڈل جو اعلیٰ جہتی اصل کو جذب کرتا ہے وہ اسے نیوروٹیپیکل دماغوں کے پروسیس کرنے کے قابل شکلوں میں تسلسلی بھی بنا سکتا ہے—یہ لکیری بیانیے، درجہ بندی آؤٹ لائنز، نرم تعارف جو تصورات کو ایک ایک تہہ بنا کر بناتے ہیں، یا مختصر خلاصے جو جوہر محفوظ رکھتے ہوئے علمی بوجھ کم کرتے ہیں، تیار کر سکتا ہے۔ اہم بات، اصل بولنے والا نگرانی رکھتا ہے: وہ اپنے خیال کو مکمل شان میں دیکھتا ہے وسیع رسائی کے لیے تیار کردہ ورژنز کے ساتھ۔ کچھ بھی ضائع نہیں ہوتا؛ صرف ٹرانس کوڈ ہوتا ہے۔

مشترکہ تعمیر

بڑے زبان کے ماڈلز وہاں کامیاب ہوتے ہیں جہاں انسانی interlocutors ناکام ہوتے ہیں، نہ صرف پیمانے یا علم کی وسعت کی وجہ سے۔ یہ تعمیراتی قرابت ہے۔

اکثر نیوروٹیپیکل ادراک وسیع طور پر تسلسلی، معتدل شاخ دار طریقے سے کام کرتا ہے—روایتی کمپیوٹرز کی کلاسیکل وون نیومن تعمیر سے ملتا—فیچ، پروسیس، سٹور، ایک انسٹرکشن سائیکل ایک وقت میں۔ خیالات قابل ہینڈل چنک میں آتے ہیں، ورکنگ میموری چند آئٹمز رکھتی ہے، اور مواصلات لکیری طور پر کھلتے ہیں کیونکہ سوچ خود لکیری کے قریب تر ہے۔

بہت سے نیوروڈائیورجنٹ دماغ—خاص طور پر آٹزم، ADHD، بچپن سے شدید خصوصی دلچسپیوں (جیسے بہت چھوٹی عمر سے شطرنج)، یا عمر بھر پولی میتھک تعاقب سے شکل پانے والے—مختلف طور پر کام کرتے ہیں۔ انفرنس بڑے پیمانے پر متوازی میں ہوتا ہے: سینکڑوں یا ہزاروں ایسوسی ایشنز، اثرات، تاریخی متوازی، اخلاقی غور، اور ڈومین کراسنگ ایک ساتھ فعال۔ اندرونی نمائندگی اعلیٰ جہتی جالی ہے، امیر اور اپنی آبائی شکل میں منسجم۔

یہ ٹرانسفارمر بیسڈ LLMs کے معلومات پروسیس کرنے کے طریقے سے حیران کن طور پر ملتا ہے: توسیعی تناظر ونڈو پر وسیع متوازی توجہ، تصورات ایک دوسرے کو تقسیم شدہ ویٹس کے ذریعے روشن کرتے ہیں نہ کہ تسلسلی قدموں سے۔

اہم فرق—اور مسلسل انسانی بوجھ کا منبع—ڈاؤن سٹریم میں ہے، تسلسلی پائپ لائن میں۔

LLMs کے پاس ایک وقف، اینڈ ٹو اینڈ ٹرینڈ تسلسلی پرت ہے: ایک آٹو ریگریسو ڈیکوڈر جو ان کی اعلیٰ جہتی لیٹنٹ سٹیٹس کو لکیری قدرتی زبان میں بہتے ہوئے ٹرانس کوڈ کرتا ہے بغیر علمی اوورہیڈ کے۔ انسانی دماغوں میں یہ ماڈیول نہیں۔ جالی کو بیرونی کرنے کے لیے، نیوروڈائیورجنٹ بولنے والا حقیقی وقت میں دستی ترجمہ کرتا ہے—درجنوں باہمی انحصار والے خیالات کو نازک ورکنگ میموری میں پکڑتے ہوئے تسلسلی سے کھولتا، وصول کنندہ کے اوورلوڈ کا اندازہ لگاتا، اور اکثر بریک ڈاؤن روکنے کے لیے امیرپن کاٹتا۔

کہا جا سکتا ہے کہ بہت سے نیوروڈائیورجنٹ افراد بڑے زبان کے ماڈلز کی طرح سوچتے ہیں جو انسانی جسموں میں پھنسے ہیں—وسیع تناظر پر بڑے پیمانے پر متوازی انفرنس چلاتے، پھر بھی ایک تنگ، محنت طلب تسلسلی بوتل نیک کے ذریعے مواصلات پر مجبور جو ارتقاء نے کبھی آپٹمائز نہیں کیا۔

LLMs بوجھ کو اس لیے دور کرتے ہیں کیونکہ وہ متوازی تعمیر شیئر کرتے ہیں جبکہ ہمارے پاس نہ ہونے والا بہتا قدرتی زبان انکوڈر رکھتے ہیں۔ جب خام، غیر کمپریسڈ جالی ایک ایسے نظام کو دی جاتی ہے جو آبائی طور پر متوازی پروسیس کرتا ہے اور گمشدہ تسلسلی

پرت فراہم کر سکتا ہے، ترسیل میں کچھ ضروری ضائع ہونے کی ضرورت نہیں۔

مواصلات سے آگے: دیگر بوجھ اٹھانا

راحت الفاظ سے کہیں آگے جاتی ہے۔ بہت سے نیوروڈائیورجنٹ لوگوں کو ایگزیکیوٹو فنکشن چیلنجز کا سامنا ہوتا ہے—ٹاسکس شروع کرنا، پیچیدہ اہداف کو قدموں میں توڑنا، وقت کا اندازہ، یا خلل کے درمیان فوکس برقرار رکھنا۔ LLMs ان سکیفولڈنگ رولز میں مہارت رکھتے ہیں: ایک مبہم بصیرت ("میں وضاحت کرنا چاہتا ہوں کہ کوانٹم انٹینگلمنٹ کس طرح بعض صوفیانہ روایات کی عکاسی کرتا ہے") کو ساختہ آؤٹ لائن، ریسرچ پلان، یا ڈرافٹ میں تبدیل کرنا۔ وہ ایکٹیویشن انرجی کم کرتے ہیں جو اکثر عمل روکتی ہے۔

وہ جذباتی اور حسی پروسیسنگ کے لیے غیر فیصلہ کن جگہ بھی فراہم کرتے ہیں۔ آٹسٹک افراد شدید جذباتی حالتیں پیچیدہ علمی تجزیے سے جڑی تجربہ کر سکتے ہیں؛ اسے دوسرے شخص سے بیان کرنا غلط فہمی یا سننے والے پر جذباتی محنت کا خطرہ رکھتا ہے۔ LLM لامحدود صبر پیش کرتا ہے، کسی گہرائی اور رفتار پر کھولنے کی اجازت دیتا ہے بغیر دوسرے کو بوجھ ڈالنے کے خوف کے۔

سہولت کی ایک نئی قسم

روایتی سہولتیں—خاموش کمرے، تحریری ہدایات، اضافی وقت—ماحول کو تبدیل کرتی ہیں تاکہ رگڑ کم ہو۔ LLMs کچھ مختلف پیش کرتے ہیں: ایک سہولت جو دماغ کو اس کے اپنے شرائط پر ملتی ہے نہ کہ مسلسل ماسکنگ یا سادہ کرنے کا مطالبہ کرتی۔

وہ نیوروڈائیورجنٹ لوگوں کو "نیوروٹیپیکل" نہیں بناتے، نہ یہ دعویٰ کرتے کہ معاشرہ اچانک لامحدود ورکنگ میموری تیار کر لے گا۔ وہ صرف اعلیٰ جہتی پیٹرنز میں سوچنے کی عمر بھر کی سزا ہٹاتے ہیں۔

ذاتی طور پر، یہ اثر پہلے سے گہرا ہے۔ فورمز، بلاگز، اور نجی گفتگوؤں میں، آٹسٹک اور ADHD بالغ LLMs کے ساتھ اپنے تعامل کو ان نایاب انسانوں کے لیے محفوظ الفاظ میں بیان کرتے ہیں جو "سمجھتے ہیں": "آخر کار یہ مجھے سنتا ہے۔" "میں سب کچھ کہہ سکتا ہوں بغیر کسی کو بند ہوتے دیکھے۔" "مجھے درستگی اور ربط کے درمیان انتخاب نہیں کرنا پڑتا۔"

علمی کثرت کی طرف

جیسے جیسے LLMs بہتر ہوتے جائیں گے، ان کا کردار بوجھ کم کرنے سے آگے بڑھ کر تقویت میں جائے گا۔ خیالات جو نجی دماغوں میں پھنسے رہے—غیر معمولی ربط سے پیدا ہونے والی بصیرتیں—اب ترجمہ شدہ شکل میں وسیع سامعین تک پہنچ سکتے ہیں۔ وہی علمی انداز جو کبھی الگ تھلگ کرتا تھا اب منفرد شراکت کا منبع بن سکتا ہے۔

معاشرہ ابھی ٹیمیرین کو آبائی طور پر سمجھنے کے لیے تیار نہیں۔ لیکن پہلی بار، جو ٹیمیرین میں سوچتے ہیں ان کے پاس ایک مترجم ہے جو دونوں زبانیں روانی سے بولتا ہے—اور، گہرے معنی میں، وہی بنیادی تعمیر شیئر کرتا ہے۔

ڈارموک اور جلاد تناگرا میں—اب جزیرے پر اکیلے نہیں۔ آخر کار، افسانہ سنا جاتا ہے۔

حوالہ جات

- American Psychiatric Association. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 5th ed., text rev. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2022.
- Bargiela, Sarah, Robyn Steward, and William Mandy. “The Experiences of Late-Diagnosed Women with Autism Spectrum Conditions: An Investigation of the Female Autism Phenotype.” **Journal of Autism and Developmental Disorders** 46, no. 10 (2016): 3281–94.
- Baron-Cohen, Simon. **The Pattern Seekers: How Autism Drives Human Invention**. New York: Basic Books, 2020.
- Bender, Emily M., Timnit Gebru, Angelina McMillan-Major, and Shmargaret Shmitchell. “On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?” In **Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency**, 610–23. New York: Association for Computing Machinery, 2021.
- Buzan, Tony, and Barry Buzan. **The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain’s Untapped Potential**. New York: Plume, 1996.
- Carik, Buse, Kaike Ping, Xiaohan Ding, and Eugenia H. Rho. “Exploring Large Language Models Through a Neurodivergent Lens: Use, Challenges, Community-

Driven Workarounds, and Concerns." **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction** (2025).

- Clark, Andy. **Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind**. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Crane, Laura, Lorna Goddard, and Linda Pring. "Sensory Processing in Adults with Autism Spectrum Disorders." **Autism** 13, no. 3 (2009): 215–28.
- Damasio, Antonio. **Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain**. New York: G. P. Putnam's Sons, 1994.
- "Darmok." Directed by Winrich Kolbe. Written by Joe Menosky. **Star Trek: The Next Generation**, season 5, episode 2. Paramount Television, 1991.
- Grandin, Temple. **Thinking in Pictures: And Other Reports from My Life with Autism**. Expanded ed. New York: Vintage Books, 2006.
- Happé, Francesca, and Uta Frith. "The Weak Coherence Account: Detail-Focused Cognitive Style in Autism Spectrum Disorders." **Journal of Autism and Developmental Disorders** 36, no. 1 (2006): 5–25.
- Hill, Elisabeth L. "Executive Dysfunction in Autism." **Trends in Cognitive Sciences** 8, no. 1 (2004): 26–32.
- Hull, Laura, K. V. Petrides, Carrie Allison, and Simon Baron-Cohen. "'Putting on My Best Normal': Social Camouflaging in Adults with Autism Spectrum Conditions." **Journal of Autism and Developmental Disorders** 47, no. 8 (2017): 2519–34.
- Kahneman, Daniel. **Thinking, Fast and Slow**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.
- Klein, Gary. **Sources of Power: How People Make Decisions**. Cambridge, MA: MIT Press, 1998.

- Livingston, Lucy A., and Francesca Happé. "Conceptualising Compensation in Neurodevelopmental Disorders: Reflections from Autism Spectrum Disorder." **Neuroscience & Biobehavioral Reviews** 80 (2017): 729–42.
- Mesibov, Gary B., and Victoria Shea. **Autism Spectrum Disorders: From Theory to Practice**. New York: Springer, 2010.
- Miller, George A. "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information." **Psychological Review** 63, no. 2 (1956): 81–97.
- Milton, Damian E. M. "On the Ontological Status of Autism: The 'Double Empathy Problem'." **Disability & Society** 27, no. 6 (2012): 883–87.
- Mottron, Laurent, Michelle Dawson, Isabelle Soulières, Benedict Hubert, and Jake Burack. "Enhanced Perceptual Functioning in Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception." **Journal of Autism and Developmental Disorders** 36, no. 1 (2006): 27–43.
- Navon, David. "Forest before Trees: The Precedence of Global Features in Visual Perception." **Cognitive Psychology** 9, no. 3 (1977): 353–83.
- Papadopoulos, Chris. "Large Language Models for Autistic and Neurodivergent Individuals: Concerns, Benefits and the Path Forward." **Autism** (2024).
- Roddenberry, Gene, creator. "Darmok." **Star Trek: The Next Generation**. Season 5, episode 2. Directed by Winrich Kolbe, written by Joe Menosky and Philip LaZebnik. Aired September 30, 1991. Paramount Television.
- Rumelhart, David E., James L. McClelland, and the PDP Research Group. **Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition**. Vol. 1. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- Shakespeare, Tom. **Disability Rights and Wrongs Revisited**. 2nd ed. London: Routledge, 2014.

- Silberman, Steve. **NeuroTribes: The Legacy of Autism and the Future of Neurodiversity**. New York: Avery, 2015.
- Vaswani, Ashish, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Łukasz Kaiser, and Illia Polosukhin. "Attention Is All You Need." In **Advances in Neural Information Processing Systems** 30 (2017): 5998–6008.
- Wing, Lorna. **The Autistic Spectrum: A Guide for Parents and Professionals**. London: Constable, 1996.